

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-112327

(43)Date of publication of application : 21.04.2000

(51)Int.Cl.

G09B 7/02

(21)Application number : 10-280734

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 02.10.1998

(72)Inventor : NAGATSU AKITO

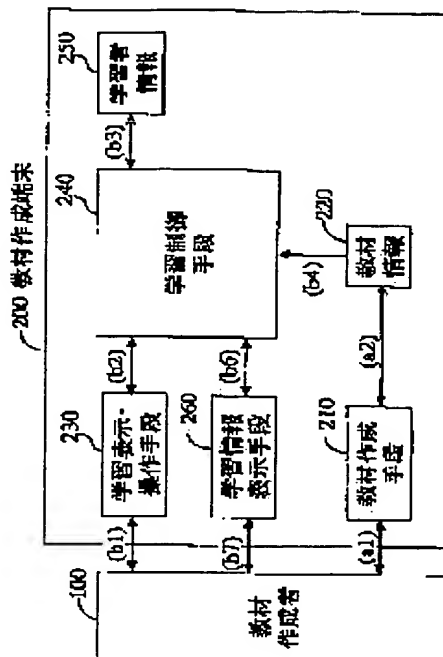
(54) TEACHING MATERIAL ACTION TESTING METHOD IN INTELLIGENT LEARNING SUPPORT SYSTEM, TEACHING MATERIAL GENERATING/ TESTING DEVICE AND TEACHING MATERIAL GENERATING/TESTING PROGRAM RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize the reduction in man-power in a final process of teaching material generation by confirming the normality of the teaching material operations and checking up the points to be modified using only a teaching material generating terminal without using an actual learning terminal.

SOLUTION: Means 230 and 240 which simulate the learning control of an intelligent learning support system, are prepared at a teaching material generating terminal 200 besides a means 210 which defines teaching material information to execute the learning control.

Thereby, a learning operation screen is provided in the same learning control logic as the intelligent learning support system. Moreover, a means 260 is also provided to display internal control information for the means 240.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-112327

(P2000-112327A)

(43)公開日 平成12年4月21日(2000.4.21)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 9 B 7/02

識別記号

F I

G 0 9 B 7/02

テーマコード(参考)

2 C 0 2 8

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平10-280734

(22)出願日 平成10年10月2日(1998.10.2)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 永津 昭人

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(74)代理人 100087848

弁理士 小笠原 吉義 (外1名)

Fターム(参考) 2C028 BA02 BB04 BC01 BC02 BD02
CA12

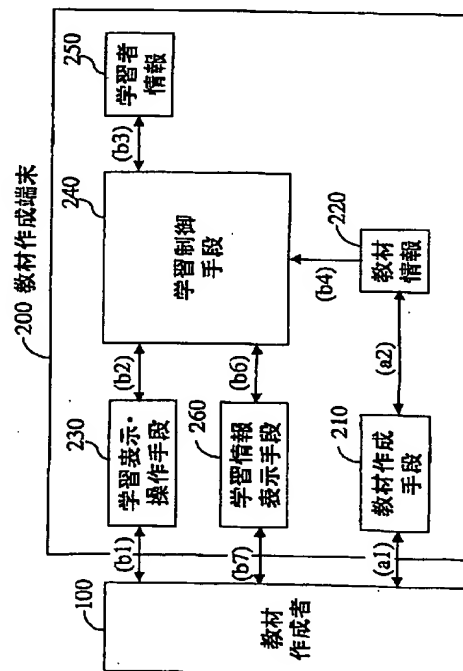
(54)【発明の名称】 知的学習支援システムでの教材動作試験方法、教材作成・試験装置および教材作成・試験プログラム記録媒体

(57)【要約】

【課題】実際の学習端末を用いずに、教材作成端末だけで教材動作の正常性を確認したり、改善すべき点を洗い出すことができるようにし、教材作成の最終工程における工数削減を実現する。

【解決手段】教材作成端末200において、教材情報を定義する手段210の他に、知的学習支援システムの学習制御を模擬する手段230、240を用意し、学習制御を実行させることにより、知的学習支援システムと同じ学習制御論理で学習操作画面を提示するとともに、学習制御手段240のための内部制御情報も表示する手段260を設ける。

本発明の原理構成図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 知的学習支援システムの教材を作成・試験する教材動作試験方法であって、教材作成手段と、教材情報を記憶する手段と、学習制御手段と、学習表示・操作手段と、学習情報表示手段と、学習者情報を記憶する手段とを有し、前記教材作成手段により、教材情報を新規に作成または修正し、前記学習表示・操作手段により、学習画面および操作画面を表示し、前記学習制御手段により、知的学習支援システムの学習制御を模擬し、前記学習表示・操作手段からの入力情報および操作情報と教材情報と学習者情報を参照し、前記学習表示・操作手段に提示する学習画面の順序を決定し、または演習の正誤判定を行い、適切な応答制御を行い、または学習者の進捗状況・理解状況および学習特性を把握し、学習者情報を更新し、前記学習情報表示手段により、学習画面の提示順序や学習者の学習進捗・理解状況および学習特性など学習制御のための内部制御情報を表示することを特徴とする知的学習支援システムでの教材動作試験方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の知的学習支援システムでの教材動作試験方法において、前記学習情報表示手段では、教材の階層構造や学習目標などの情報を一覧表示し、学習の進捗状況・理解状況に対応した目印をそれぞれの教材階層や学習目標に付加し、合わせて表示し、かつ、一覧表示されたそれぞれの教材階層や学習目標について、詳細情報を表示することを特徴とする知的学習支援システムでの教材動作試験方法。

【請求項 3】 知的学習支援システムの教材を作成・試験する教材作成・試験装置であって、教材情報を記憶する手段と、学習者情報を記憶する手段と、教材情報を新規に作成または修正する教材作成手段と、学習画面および操作画面を表示する学習表示・操作手段と、知的学習支援システムの学習制御を模擬し、前記学習表示・操作手段からの入力情報および操作情報と教材情報と学習者情報を参照し、前記学習表示・操作手段に提示する学習画面の順序を決定し、または演習の正誤判定を行い、適切な応答制御を行い、または学習者の進捗状況・理解状況および学習特性を把握し、学習者情報を更新する学習制御手段と、学習画面の提示順序や学習者の学習進捗・理解状況および学習特性など学習制御のための内部制御情報を表示する学習情報表示手段とを備えることを特徴とする教材作成・試験装置。

【請求項 4】 知的学習支援システムの教材を作成・試験する教材作成・試験装置を実現するプログラムを記録した記録媒体であって、教材情報を新規に作成または修正し、教材情報を保存する処理と、学習画面および操作画面を表示する学習表示・操作処理と、知的学習支援システムの学習制御を模擬し、前記学習表示・操作処理による入力情報および操作情報と教材情報と学習者情報を参照し、前記学習表示・操作処理によって提示する学習

画面の順序を決定し、または演習の正誤判定を行い、適切な応答制御を行い、または学習者の進捗状況・理解状況および学習特性を把握し、学習者情報を更新する処理と、学習画面の提示順序や学習者の学習進捗・理解状況および学習特性など学習制御のための内部制御情報を表示する処理とを、計算機に実行させるプログラムを記録したことを特徴とする教材作成・試験プログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータを利用した情報処理一般に係わり、より詳細には、学習者の学習の進捗状況・理解状況および学習特性に基づき、学習教材の提示内容を決定したり、学習内容の選択を行う知的学習支援システムにおける教材動作試験方法およびその装置とそのプログラム記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】最近では、学習者がコンピュータを用いて学習することを可能とするさまざまな学習教材が、フロッピーディスクやCD-ROMの形態で市販されている。これらの学習教材では、ページめくり的に学習画面を提示したり、操作ボタンを押すと別の学習画面に移るなど、あらかじめプログラムとして作り込まれた学習の流れを実現している。教材は、例えばMacromedia社のマルチメディアオーサリングソフトウェアDirectorなどを用いて作成する必要があるが、専門的な知識がないと教材を作成することはできない。また、これらの学習教材は、学習者の学習の進捗状況・理解状況に適した学習内容や学習方法を提供しておらず、学習履歴情報も残らないため、単なる自習用の学習教材でしかなかった。それに対して、学校教育や企業研修などでは、知的学習支援（知的CAI：Computer-Assisted Instruction）システムが導入され、さまざまな学習教材が作成され、利用されてきた。

【0003】知的学習支援システムでは、学習者の学習の進捗状況・理解状況や学習特性を把握し、学習者に適した学習方法を実現する。例えば、学習者のレベルに応じた学習内容だけを選択し、提示する。別の例としては、演習の解答状況に応じ、例えば、出来が悪い学習者には復習を行うなど、教材の提示順序の変更を行う。学習者の学習履歴情報はシステム側で記録されているので、教師や学務管理者が学習者の学習履歴情報を把握することができる。

【0004】知的学習支援システムでは、教材の提示順序方法や学習者の進捗状況・理解状況や学習特性の把握方法は、あらかじめシステム側が用意しているので、教材作成者はこれらの方法をプログラムとして作成する必要はなく、教材の内容についてのデータ部分を作成すればよい。知的学習支援システムでは、これらの学習制御をプログラムとして作り込む必要はなく、システム側が

自動的に行うことを特徴とする。

【0005】知的学習支援システムは、以前はCD-ROMベースのシステムとして提供されてきたが、最近のインターネットやWWW (World Wide Web) の普及により、ネットワークベースのシステムとして実現されるようになってきた。例えば、仲林らは、ネットワーク上で個人適応型の学習を提供するシステムを提案し、開発している。

【参考文献】仲林、小池、丸山、東平、福原、中村：

“WWWを用いた知的CAIシステムCALAT”，電子情報通信学会論文誌，D-II，Vol. J80-D-II No. 4 (1997)，pp. 906-914。

【0006】以下、上記参考文献のCALATを例にして、ネットワーク型の知的学習支援システムの説明を行う。

【0007】図7に、ネットワーク型知的学習支援システムの構成例を示す。ネットワーク型知的学習支援システムでは、学習教材や学習情報が置かれている学習サーバ400と、学習者が学ぶための端末である学習端末300が存在し、それぞれネットワーク700に接続されている。クライアントである学習端末300は、複数存在してもかまわない。ネットワーク700は、インターネット、イントラネット、LAN (Local Area Network) のいずれでもかまわないが、インターネットであれば日本全国または世界中から学習することができる。

【0008】その他に、教材を作成するための教材作成端末200と、学習サーバ400での学習者の進捗状況・理解状況をデータベース化し、保持するための学習管理サーバ600と、学習管理サーバ600からの各種情報を、教師や学務管理者が参照するための学習管理端末500から構成される。教材作成端末200は、教材作成のためのソフトウェアが動作するパソコンである。学習管理端末500は、学習管理サーバ600からの各種情報を参照できるパソコンであれば何でもよい。

【0009】図8は学習サーバの構成例を模式的に示す図である。図7の学習サーバ400は、図8に示すように、CAI (Computer-Assisted Instruction) エンジン433、教材情報440、学習者情報450から構成される。教材情報440は、教材内容に関する情報であり、教材階層や学習目標などを含むシナリオと、実際に学習画面として提示されるHTMLファイルやマルチメディアデータを含む素材とから構成される。教材情報440については、図9で詳述する。

【0010】学習者情報450は、それぞれの学習者についての学習の進捗状況・理解状況や学習特性などの情報である。具体的には、学習目標の受講・習得状況、学習者110の学習レベル、学習スピードなどの情報である。CAIエンジン433は、教材情報440と学習者情報450を参照しながら学習者個人個人に適した教え方 (教授戦略) で学習を進めるためのプログラムであ

る。

【0011】学習者110は、学習画面において次画面などの学習操作ボタンに押下したり、出題された演習問題に解答する。学習者110の操作情報・入力情報は、学習サーバに送られる。CAIエンジン433は、学習者110の操作情報・入力情報と教材情報440、学習者情報450をもとに、次に提示する教材要素を決定し、その学習画面を学習者110に提示する。また、演習に関しては正誤判定を行い、学習者110に対する応答メッセージなどの制御を行う。また、CAIエンジン433は、学習者110の進捗状況・理解状況を把握し、学習特性を評価し、学習者情報450を更新する。

【0012】知的学習支援システムでは、教材をどのように教えるか、学習者110の進捗状況・理解状況をどのように把握し、利用するか、というプログラムの部分はCAIエンジン433として用意しているため、教材作成者は教材のデータに相当する部分だけを作成すればよく、プログラミングを行うことなく教材作成することができる。

【0013】図9に、教材情報の構成例を表す。図8に示す教材情報440は、図9に示すように学習目標、教材階層構造および素材から構成される。学習目標は、教材において教えたい、または学んでもらいたい知識である。教材階層は、教材の階層構造を表すものである。教科書や参考書では、学習内容は章、節、項などの階層構造をとっている。知的学習支援システムの教材においても同様な階層構造を取り、教科書や参考書で章、節、項に相当する部分はセクション、教科書の文節またはページに相当する部分はエレメントと呼ばれる。

【0014】エレメントは、教材階層の論理的な最小構成単位である。エレメントは、実際に表示される学習画面 (物理的な最小構成単位) とは1対1の関係にある。すなわち、1つのエレメントには、1つのURL (Uniform Resource Locator) またはHTML (Hyper-Text Markup Language) ファイルが関係づけられている。このように、エレメントは、学習内容を教えるための学習画面に対応しているが、それぞれのエレメント (または学習画面) は、「何かを教える」、「何かを学んでもらう」ために用意されているはずであり、学習目標との関係をもつはずである。

【0015】図9での教材情報の例では、エレメント1では学習目標1を教え、エレメント2では学習目標2を教えるために用意されている。さらに、演習エレメントでの各設問は、学習目標を習得したかどうかを調べるために用意されているはずである。例えば、設問1では学習目標1を習得したかどうかを、設問2では学習目標2と学習目標4を習得したかどうかを調べるために用意されている。

【0016】図9の教材情報の例をもとに、知的学習支援システムでの教え方 (教授戦略) の例を説明する。教

材の提示順序は、学習目標の受講状況・習得状況によって決定される。セクション1では、エレメントは、通常その並び順どおり提示される。すなわち、まずエレメント1が提示され、次にエレメント2が提示される。エレメント1が提示されたときに、エレメント1に関係づけられている学習目標1を受講したことになる。また、エレメント2が提示されたときには、学習目標2が受講されたことになる。セクション1での学習が進むと演習エレメントが提示される。

【0017】演習エレメントは、設問1、設問2、設問3などを含む演習問題である。学習者は、それぞれの設問に対して、正解と思われる解答を入力する。知的学習支援システムでは、学習者の解答と各設問の正解を比較し、設問の正誤判定を行う。そして、正解した設問に関係づけられている学習目標は習得されたとみなす。従って、学習者が設問2に正解できれば、学習者は学習目標2と学習目標4を習得したとみなす。一方、設問1に正解できなかった場合には、設問1に関係づけられている学習目標1は習得されたとみなされない。演習エレメントにおいて設問1に最後まで正解できなかった場合には、学習者は学習目標1を習得できていないことになる。

【0018】知的学習支援システムでは、習得できていない学習目標について、再度学習させるような学習制御（復習と呼ばれる）が行われる。すなわち、学習目標1を教えるエレメント1が再度提示される。学習目標2、4については習得済みであるため、エレメント2は提示されない。最後に演習エレメントに戻り、設問1で再び挑戦させるというエレメント提示順序で学習が行われる。一方、演習エレメントで全ての設問に正解していれば、学習者は次のセクション2に進むことになる。

【0019】このように、知的学習支援システムでは、学習者の進捗状況や理解状況に応じて、提示される学習内容や学習画面の提示順序が変化する個人適応型の学習を提供する。この他にも知的学習支援システムでの教材では、学習者の進捗状況・理解状況に応じて学習特性を評価し、最適な学習内容を提示するようになっている。例えば、各エレメントごとにレベル（初級、中級、上級およびその組み合わせ）が指定できるようになっており、学習レベルが初級の学習者には初級レベルのエレメントだけが提示され、上級レベルの学習者には上級のエレメントだけが提示される。学習者の学習レベルは、演習エレメントでの正解状況に基づき、システム側が自動的に決定する。すなわち、演習エレメントでの出来が悪い学習者に対しては、学習レベルが1レベル落とされ（例えば、中級から初級へ）、逆に出来がよい学習者に対しては、学習レベルが1レベル上げられる（中級から上級へ）という学習レベルの制御を行っている。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】以上で述べてきたよう

に、知的学習支援システムでは、教材情報として教材内容に関するデータ部分を記述すれば、教材の教え方（教授戦略）や学習者の進捗状況・理解状況や学習特性の把握はシステムが自動的にを行い、個人適応型の学習を提供する。しかしながら、このことは逆に教材情報を作成するだけでは知的学習支援システムでの教材動作は確認できないことを意味する。そのため、従来は図7のシステムにおいて、教材作成者は、教材を教材作成端末200で作成した後に、学習サーバ400に登録し、学習クライアント（学習者）として学習端末300を用いて学習を行い、教材動作を確認していた。

【0021】しかし、この方法では、教材の不具合を修正するために上記の作業を繰り返す手間がかかり、教材の採取確認の工数を増やす要因となっていた。また、図9で説明したような学習制御は、学習目標の受講状況・習得状況に基づいて行われるが、知的学習支援システムでの学習においてはこれらの内部制御情報は表示されないため、作成した教材動作の正常性を確認したり、改善すべき点を洗い出すことが困難であるという問題点があった。

【0022】本発明は上記問題点の解決を図り、学習端末を用いずに、教材作成端末だけで教材動作の正常性を確認したり、改善すべき点を洗い出すことができるようにし、教材の作成・試験に要する労力の軽減および時間の短縮を可能にすることを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決する手段として、教材作成端末において、教材情報を定義する手段の他に、知的学習支援システムの学習制御を模擬する手段を用意し、学習制御を実行させることにより、知的学習支援システムと同じ学習制御論理で学習操作画面を提示するとともに、学習制御手段のための内部制御情報も表示する知的学習支援システムでの教材動作試験方法を提供する。

【0024】具体的には、知的学習支援システムの教材を作成・試験する教材作成端末に、教材作成手段と教材情報記憶手段と学習制御手段と学習表示・操作手段と学習情報表示手段と学習者情報記憶手段を設け、教材作成手段は、教材情報を新規に作成または修正し、学習表示・操作手段は、学習画面および操作画面を表示し、学習制御手段は、知的学習支援システムの学習制御を模擬し、学習表示・操作手段からの入力情報および操作情報と教材情報と学習者情報を参照し、学習表示・操作手段に提示する学習画面の順序を決定し、または演習の正誤判定を行い、適切な応答制御を行い、または学習者の進捗状況・理解状況および学習特性を把握し、学習者情報を更新し、学習情報表示手段は、学習画面の提示順序や学習者の学習進捗・理解状況および学習特性など学習制御のための内部制御情報を表示することを特徴とする。

【0025】また、上記の学習情報表示手段において、

教材の階層構造や学習目標などの情報を一覧表示し、学習の進捗状況・理解状況に対応した目印をそれぞれの教材階層や学習目標に付加し、合わせて表示し、かつ、一覧表示されたそれぞれの教材階層や学習目標について、詳細情報を表示することを特徴とする。

【0026】以上の各手段を計算機によって実現するためのプログラムは、計算機が読み取り可能な可搬媒体メモリ、半導体メモリ、ハードディスクなどの適当な記憶媒体に格納することができる。

【0027】本発明の作用は、以下のとおりである。知的学習支援システムでの教材動作試験方法において、教材作成手段だけでなく、学習制御手段と学習表示・操作手段を有するため、知的学習支援システムの学習サーバに教材を登録し、学習することなく、知的学習支援システムでの教材動作やそのときの学習・操作画面の動作確認を学習表示・操作手段で行うことができる。また、学習情報表示手段では、学習サーバでの学習・操作画面では不可視であった教材階層の提示順序や学習者の学習進捗・理解状況および学習特性など学習制御のための内部制御情報を表示するため、教材作成者は作成した教材が期待したとおりの動作をしているかどうかを検証することができる。

【0028】また、上記の学習情報表示手段において、教材階層や学習目標を一覧表示できるとともに、学習の進捗状況や理解状況に対応した目印が教材階層のそれぞれの要素や学習目標に付加され、表示されるため、現在までの教材要素の提示状況や学習目標の受講状況・習得状況が一目で把握することができる。さらに、それぞれの教材要素や学習目標に関して詳しい情報を知りたい場合には、別の画面に表示させ、詳細に確認することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0030】図1は、本発明における教材動作試験方法の原理構成図である。図1において、本発明の教材動作試験方法は、教材作成者100と、教材作成端末200とによって実施される。教材作成端末200は、教材作成手段210、教材情報220、学習表示・操作手段230、学習制御手段240、学習者情報250、学習情報表示手段260から構成される。

【0031】教材作成端末200は、教材作成プログラムがインストールされたパソコンなどであり、特殊ハードウェアをもつパソコンなどの端末ではない。教材作成手段210は、従来の知的学習支援システムの教材作成プログラムでよい。教材情報220は、教材作成プログラムにより、作成・更新される教材情報であり、従来の教材情報と同じである。

【0032】学習表示・操作手段230は、Netscape社のNetscape NavigatorやMicrosoft社のInternet Explo

rerなどのWWWブラウザでもよいが、WWWブラウザの場合には、学習制御手段240と通信する方法を持たないケースも存在する。1つの実現方法としては、学習制御手段240とのインターフェイスをパソコン対応の専用アプリケーションプログラムとして作成し、操作部分はアプリケーションで用意し、学習画面表示部分（ブラウザ部分）はInternet ExplorerのActiveXコンポーネントを利用する方法である。学習制御手段240については、図5で詳しく説明する。学習者情報250は、学習者の学習進捗状況・理解状況や学習特性を記録・格納するデータであり、ファイルでもデータベースでもよい。学習情報表示手段260は、WWWブラウザで表示しても、専用アプリケーションプログラムで表示してもかまわない。

【0033】図1において、教材作成者100は、教材作成端末200上の教材作成手段210を用いて（a1）、教材情報220を作成する（a2）。作成された教材情報220は、教材作成端末200上の学習表示・操作手段230から学習画面を参照し、操作をすることができる（b1）。演習での解答などの入力情報や操作情報は、学習制御手段240へ送られる（b2）。

【0034】学習制御手段240は、教材情報220を参照し（b4）、かつ学習者情報250を参照して（b3）、学習の進捗状況・理解状況や学習特性に適した提示エレメントの決定や演習での誤り状況に応じた応答メッセージの制御など、個人適応型の学習を行う。学習情報表示手段260は、教材要素の提示順序や学習者の学習進捗・理解状況および学習特性など学習制御のための内部制御情報を学習制御手段240から得て（b6）、それらを表示することにより（b7）、作成した教材が期待したとおりの動作をしているかを教材作成者100が確認するための情報を提供する。

【0035】図2に、本発明での教材動作試験の流れを示す。図1の教材作成端末200において、教材作成手段210により教材を作成・修正する（ステップS1）。作成・修正した教材動作の正常性を確認するために、学習表示・操作手段230を用いて教材を学習する（ステップS2）。また、教材要素の提示状況・学習目標の習得状況・学習レベル・スピードなどの学習者情報250を含む学習の内部制御情報を、学習情報表示手段260によって表示させ、確認する（ステップS3）。これらの確認結果から、教材動作は期待通りかどうかを判定し（ステップS4）、期待通りであれば、教材の作成・試験を終了する。期待した動作と異なれば、ステップS1へ戻り、再度、教材の作成・修正および試験を繰り返す。

【0036】本発明による教材動作試験方法と比較するために、従来の教材動作試験方法の原理構成図を、図3に示す。従来の教材動作試験方法は、教材作成者100、学習者110、教材作成端末200、学習端末（ク

クライアント) 300, 学習サーバ400から構成される。教材作成端末200は、教材作成手段210と教材情報220から構成される。教材作成手段210と教材情報220は、図1と同じである。学習端末300は、Webブラウザ310をもつパソコンなどである。学習サーバ400は、Webサーバ410, Webサーバ410と学習制御手段430の通信を行うCGI (Common Gateway Interface) 420, 学習制御手段430, 教材情報440, 学習者情報450から構成される。

【0037】図3において、教材作成者100は、教材作成端末200上の教材作成手段210を用いて(a1), 教材情報220を作成する(a2)。作成された教材情報220は、FTP (File Transfer Protocol) などの手段を用いて学習サーバ400上に転送される(a3)。さて、教材作成者100は、教材を作成した後に学習者110となり、学習端末300から学習サーバ400にアクセスし、学習を行うことにより、教材の動作試験を行う必要がある。学習者110は、学習端末300のWebブラウザ310から学習画面を参照し、操作をすることができる(b1)。演習での解答などの入力情報や操作情報は、Webブラウザ310を介してWebサーバ410へ送られ(b21), CGI420を経由して(b22), 学習制御手段430へ送られる(b23)。学習制御手段430は、教材情報440を参照し(b6), かつ学習者情報450を参照して(b5), 学習の進捗状況・理解状況や学習特性に適した提示エレメントの決定や演習での誤り状況に応じた応答メッセージの制御など、個人適応型の学習を行う。

【0038】図4に、従来方法での教材動作試験の流れを示す。まず、図3に示す教材作成端末200を用いて教材を作成・修正する(ステップS11)。その後、作成・修正した教材情報を学習サーバ400へ転送する(ステップS12)。教材の動作試験のために、学習サーバ400および学習端末300を利用し、実際の学習と同様に教材を学習する(ステップS21)。また、教材の動作を確認する(ステップS22)。教材の動作を確認した結果から、教材動作は期待通りかどうかを判断し(ステップS23), 期待通りであれば、教材の作成・試験を終了する。期待した動作と異なれば、ステップS11へ戻り、再度、教材作成端末200による教材の作成・修正を行い、教材の作成・修正後に学習サーバ400および学習端末300による試験を繰り返す。

【0039】図1に示す本発明の実施の形態では、図3における学習端末300, 学習サーバ400が存在しない。また、図1の装置は、教材情報220を学習サーバ400に登録する工数(a3)を必要とせず、学習端末300から学習サーバ400にアクセスして教材を試験する工数(b21), (b22), (b23)も必要としない。さらに、図1の装置では、学習情報表示手段260を介して学習者の学習進捗・理解状況および学習特

性など学習制御のための内部制御情報を参照できるため、図3では困難であった教材動作の確認が容易になるという特徴をもつ。

【0040】図5は、図1の学習制御手段240の構成例を示す。図5において、学習制御手段240は、インターフェイス部241とCAIエンジン242により構成される。インターフェイス部241は、学習表示・操作手段230, 学習情報表示手段260とCAIエンジン242とのデータフォーマットの変更などを行い、データの流通を可能にするプログラムである。インターフェイス部241の役割を説明するためには、従来方法での学習制御手段の説明を行う必要がある。

【0041】図6は、図3の学習制御手段430の構成例を示す。従来の学習制御手段430は、CGI通信部431, 学習者識別部432, および複数のCAIエンジン433から構成される。図6において、CGI420から受け取った学習者の入力情報や操作情報は、CGI通信部431を介して学習者識別部432に送られる。学習者識別部432は、その入力情報や操作情報はどの学習者のものかを判別する。学習制御手段430においては、複数のCAIエンジン(プロセス)が学習者の数だけ用意され、それぞれが受け持つ学習者のための学習制御を行う。例えば、CAIエンジン1(プロセス1)は、学習者情報1を参照し、学習者1の学習の進捗状況・理解状況や学習特性に基づき、学習制御を行う。同様に、CAIエンジン2(プロセス2)は、学習者情報2を参照し、学習者2の学習の進捗状況・理解状況や学習特性に基づき、学習制御を行う。

【0042】さて、図5に戻り、本発明の実施の形態における学習制御手段240の説明を続ける。教材動作試験においては、複数の学習者による学習を実現する必要はないため、図6の学習者識別部432は不要であり、CAIエンジン(プロセス)も1つだけ用意されれば問題ない。さらに、CGIによる通信を行わないので、CGI通信部431も必要ない。従って、図6のCAIエンジン(プロセス)433の1つを図5の学習制御手段240で使用すればよい。従って、図5のCAIエンジン242と図6のCAIエンジン(プロセス)433とは、同じものでよい。しかし、図6のCAIエンジン(プロセス)433は、CGI通信部431, 学習者識別部432を介したデータフォーマットでデータの入出力を行う。図5のインターフェイス部241は、図6のCGI420, CGI通信部431, 学習者識別部432を介した入出力情報・操作情報のデータ入出力とインターフェイスを合わせるために設けるものである。これにより、CAIエンジンに変更を加えることなく、教材動作試験用の学習制御手段として用いることができる。

【0043】さて、図1の学習表示・操作手段230と学習情報表示手段260により、教材作成者100に提示される情報を明らかにする。

【0044】図10に、学習情報の一覧表示例を示す。図10の表示画面は、教材の階層構造やエレメント配置順序の一覧表示画面(a)、学習目標の一覧表示画面(b)、学習時のシステムからのメッセージ表示画面(c)、学習操作ボタンの表示画面(d)、学習者の学習特性として、学習者の学習スピードを表示する画面(e)、学習者の学習レベルを表示する画面(f)、学習画面(g)、学習操作履歴の表示画面(h)から構成される。(c)、(d)、(g)は、知的学習支援システムでの学習サーバからの学習においても表示される部分である。一方、(a)、(b)、(e)、(f)の情報は、CAIエンジンの内部制御情報であり、これまで参照できなかった情報である。また、(h)の部分は、従来は学習操作履歴情報としてファイルに出力されていたが、学習画面や学習操作と対比しながら表示する方法にはなっていなかった。(a)、(b)の一覧表示画面では、教材階層の構造や学習目標の構造を一覧表示できるだけでなく、それぞれの教材階層や学習目標に学習の進捗状況や理解状況を反映した目印が合わせて表示されるようになっており、現在までの教材階層の学習状況や学習目標の受講状況・習得状況が一目で確認できる。それぞれの目印については、図11で述べる、また、それぞれの教材階層や学習目標について、より詳細な情報を表示することもできる。詳細情報については、図12ないし図14で述べる。

【0045】図11は、教材階層および学習目標に付与される目印の一覧を示す。図11において、セクションは本のアイコンで表示されるが、それにさらに目印が付与されることにより、そのセクションの学習状態が一目で理解できるようになっている。図11(1)、(2)、(3)は、セクションに関する学習状態を表示する目印である。図11(1)の目印は、本を丸で囲んだ図形によりセクションで教える学習目標が全て習得され、学習済みであることを表す。図11(2)の目印は、チェック印によりセクションが学習済みであるが、セクションで教える学習目標が全て習得済みにはなっていないことを表す。図11(3)の目印は、矢印付きの丸印により、そのセクションにおいて補習が行われていることを表す。なお、何も付いていないセクションは未学習であることを表す。

【0046】エレメントは文書のアイコンで表示され、エレメントに付与される目印は、図11(4)だけである。図11(4)のチェック印は、そのエレメントが提示されたことを示す。チェック印が付けられていない場合には、そのエレメントは未提示であることを表す。

【0047】学習目標は、階層化することが可能であり、最下位の学習目標は「i」のアイコンで表され、最下位以外の学習目標はフォルダのアイコンで表示される。最下位以外の学習目標に付与される目印を、図11(5)、(6)、(7)に示す。図11(5)は、「L」印により学習目標が提示され、学習済み(Learned)であるこ

とを示す。図11(6)の「M」印は、学習者が演習においてその学習目標に関する設問に正解でき、習得済み(Mastered)であることを示す。図11(7)の「T」印は、学習目標は提示済みであり(提示済みを表す「L」の印が付与されている)、それに関する演習にも挑戦したが(Tried)、その学習目標に関する設問に正解を与えることができなかったことを示す。

【0048】最下位の学習目標に付与される目印を、図11(8)、(9)、(10)に示す。図11(8)の「L」印は、学習目標が提示済み(Learned)であることを表す。図11(9)の「M」印は、学習者が演習においてその学習目標に関する設問に正解でき、習得済み(Mastered)であることを表す。図11(10)の「T」印は、学習目標は提示済みであり(提示済みを表す「L」の印が付与されている)、演習にも挑戦したが(Tried)、演習が打ち切られるまでその学習目標に関する設問に正解することができなかったことを表す。

【0049】図12および図13は、学習シナリオの詳細表示画面の例を示す図である。図12は、図10のシナリオ一覧表示部分のセクション①をクリックすると、表示される教材階層の詳細表示例を示している。一覧表示画面で表示されていたセクションの名称、学習状態の他に、レベル、概要、標準(学習)時間、制限時間、学習時の学習者レベル、学習範囲、学習時の学習スピード、学習スタイル、習得率、必須学習目標、前提学習目標など、セクション自体に関する詳細情報と、そのセクションの学習状況に関する詳細情報が表示される。

【0050】図13は、図10のシナリオ一覧表示部分のエレメント②をクリックすると表示される教材階層の詳細表示例を示している。一覧表示画面で表示されていたエレメントの名称、提示状況の他に、エレメントID、エレメントのタイプ、URL(そのエレメントIDに対応する学習画面のURLまたはHTMLファイル名)、そのエレメントのレベル、詳細度、次の強制エレメント(次に必ず出すエレメントを指定する)、学習目標の詳細説明情報が表示される。

【0051】図14に、学習目標の詳細情報の表示例を示す。図10の学習目標③をクリックすると、表示される画面である。一覧表示画面で表示されていた学習目標の名称、受講状況・習得状況の他に、学習目標のレベル、学習目標の概要が表示される。また、受講状況・習得状況が、習得済みフラグ、トライフラグ、スキップフラグ、受講済みフラグとして表示され、該当する箇所にチェック印が付けられ、表示される。

【0052】

【発明の効果】以上、詳しく述べたように、本発明によれば、教材作成端末において、学習画面および操作画面を表示する学習表示・操作手段と知的学習支援システムの学習制御を模擬する学習制御手段を設けることにより、学習教材を学習サーバに登録し、学習クライアント

を通して学習することなく、作成された教材の動作確認ができるため、教材作成の最終工程における工数削減を実現することが可能になる。学習画面の提示順序や学習者の学習進捗・理解状況および学習特性など学習制御のための内部制御情報を表示する学習情報表示手段を持つため、複雑な学習制御を持つ知的学習支援システムの教材のデバッグを行うことを容易にする。

【0053】さらに、使用する学習制御手段のCAIエンジンは、学習サーバのCAIエンジンを利用することができるために、新規に学習制御のためのCAIエンジンを作り直す必要性はない。

【0054】また、学習情報表示手段では、教材の階層構造や学習目標などの情報を一覧表示でき、学習の進捗状況・理解状況に対応した目印をそれぞれの教材階層や学習目標に付加し、合わせて表示するため、教材の提示状況や学習状況が一目にして把握できるという特徴を持つ。さらに、一覧表示されたそれぞれの教材階層や学習目標について、詳細情報を表示することもできるため、詳細な教材動作試験情報として役立てることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明での教材動作試験方法の原理構成図である。

【図2】本発明での教材動作試験の流れを示す図である。

【図3】従来方法での教材動作試験方法の原理構成図*

*ある。

【図4】従来方法での教材動作試験の流れを示す図である。

【図5】本発明の学習制御手段の構成例を示す図である。

【図6】従来方法の学習制御手段の構成例を示す図である。

【図7】ネットワーク型知的学習支援システムの構成例を示す図である。

【図8】学習サーバの構成例を示す図である。

【図9】教材情報の構成例を示す図である。

【図10】学習情報の一覧表示例を示す図である。

【図11】学習状態を表す表示目印例を示す図である。

【図12】教材階層の詳細表示例を示す図である。

【図13】教材階層の詳細表示例を示す図である。

【図14】学習目標の詳細表示例を示す図である。

【符号の説明】

100 教材作成者

200 教材作成端末

210 教材作成手段

220 教材情報

230 学習表示・操作手段

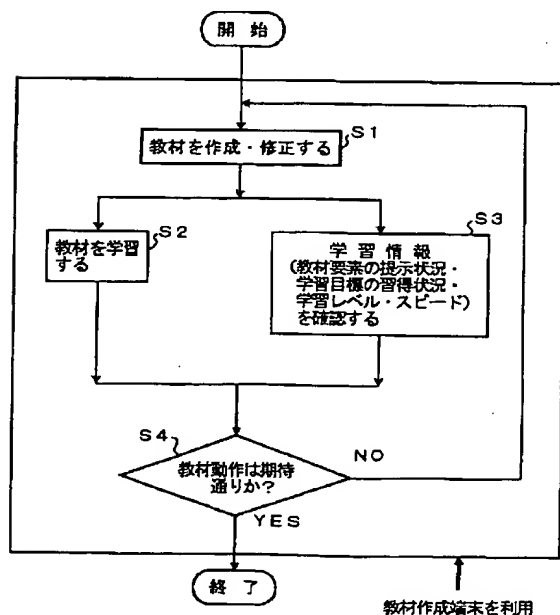
240 学習制御手段

250 学習者情報

260 学習情報表示手段

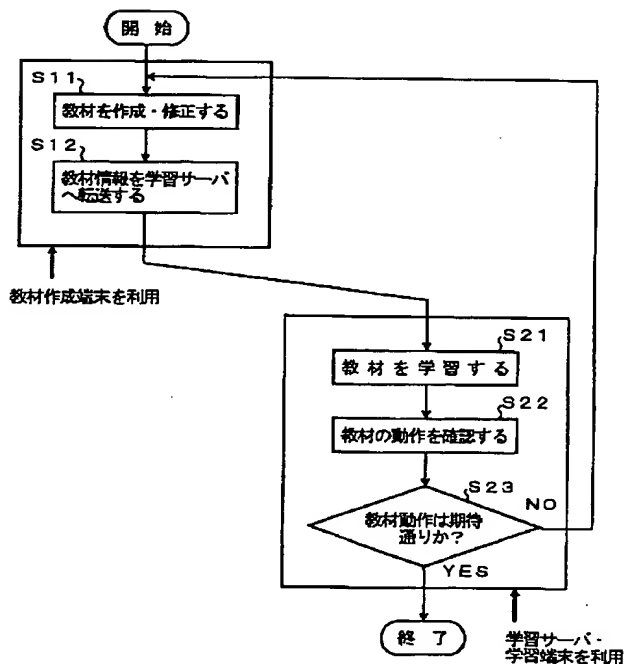
【図2】

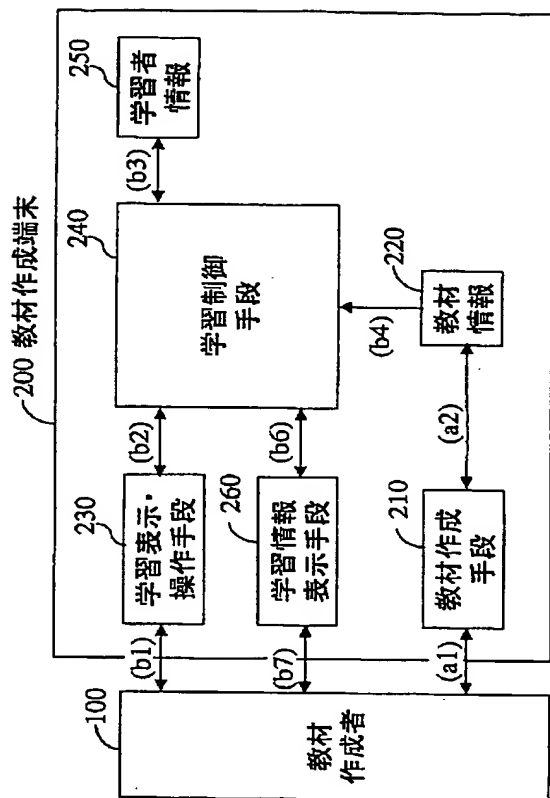
本発明での教材動作試験の流れ



【図4】

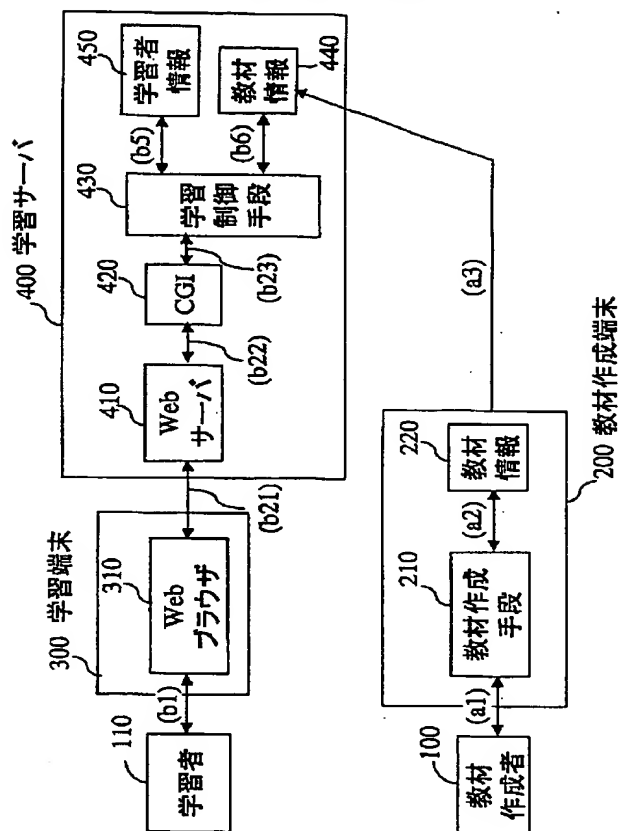
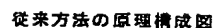
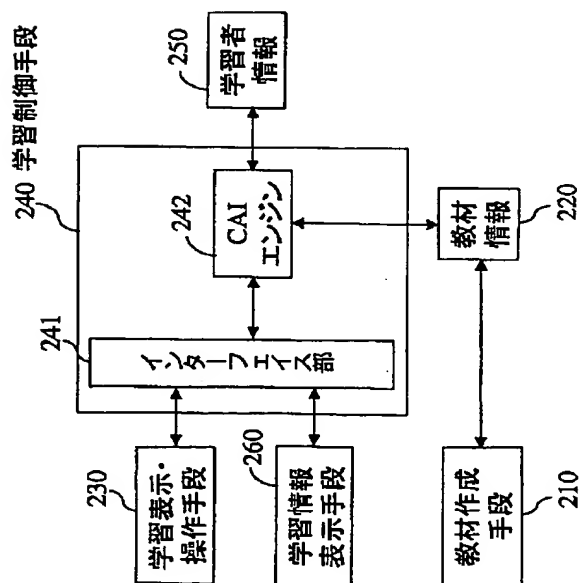
従来方法での教材動作試験の流れ





【图 5】

本発明の学習制御手段の構成例



【图 13】

教材階層の詳細表示例

プロパティ ✕

名称

ID

タイプ

URL

レベル

詳細度

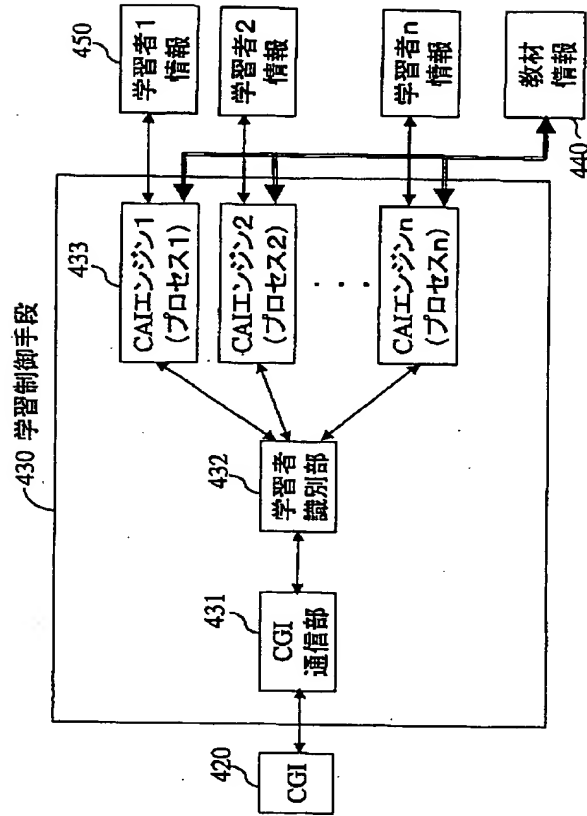
次の強制エレメント

学習目標

☐ 先頭表示

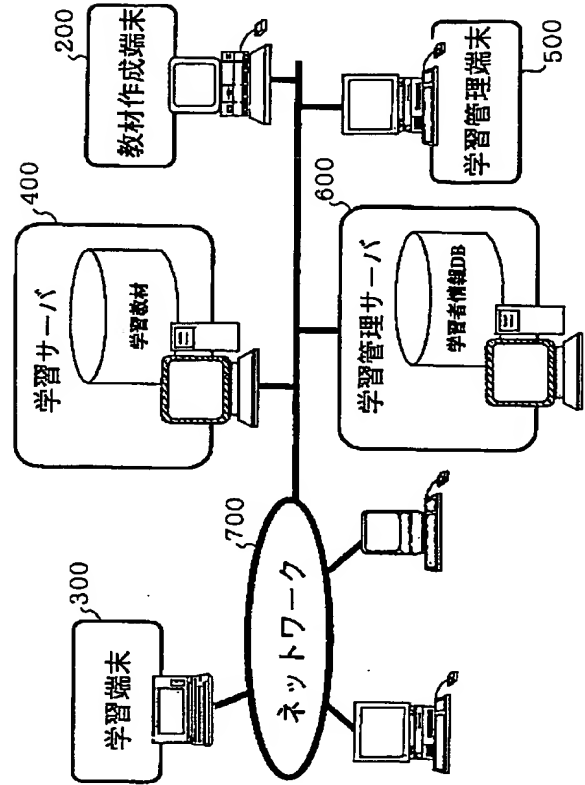
【図6】

従来方法の学習制御手段の構成例



【図7】

ネットワーク型知的学習支援システムの構成例



【図14】

学習目標の詳細表示例

プロパティ

名称

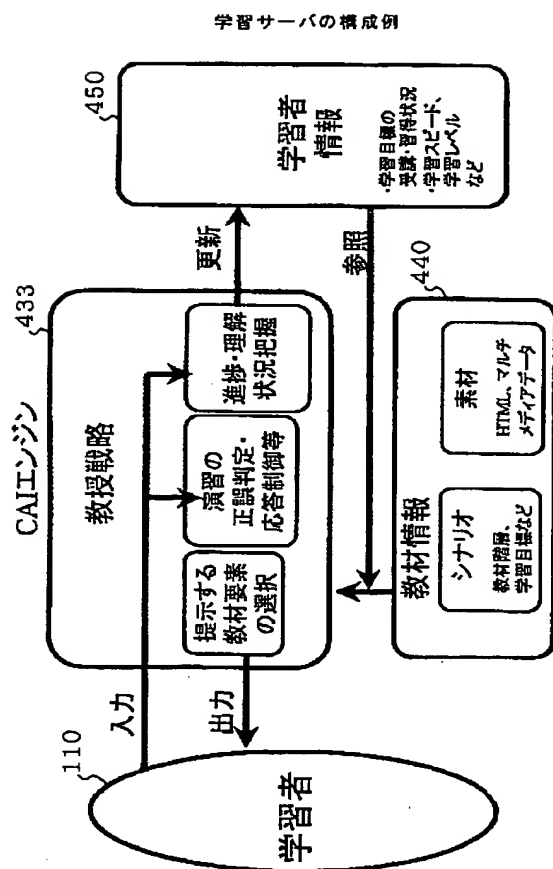
レベル

概要

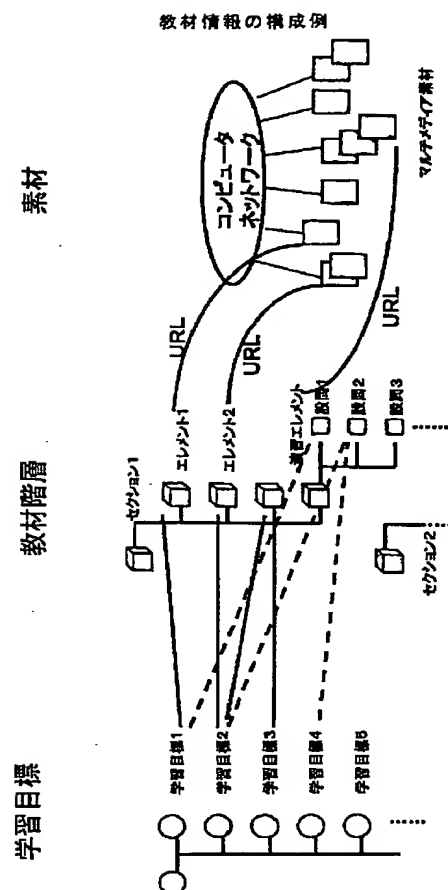
☐ 習得済み(M)
☐ トライ(T)
☒ スキル(S)
☐ 登録済み(L)

閉じる

【图 8】



【図 9】



【図10】

学習情報の一覧表示例

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying a URL. The main content area is divided into two sections. The top section, labeled '学習情報の一覧表示例', contains a table with columns for '学習項目' (Learning Item), '学習内容' (Learning Content), '学習時間' (Learning Time), and '学習レベル' (Learning Level). The bottom section, labeled '学習情報の詳細表示例', shows a detailed view of a specific learning item, including a diagram of a triangle and its area calculation.

学習項目一覧表示例

学習項目	学習内容	学習時間	学習レベル
(a)	図形の面積の求め方	10分	初級
(b)	図形の面積の求め方	10分	初級
(c)	図形の面積の求め方	10分	初級
(d)	図形の面積の求め方	10分	初級
(e)	図形の面積の求め方	10分	初級
(f)	図形の面積の求め方	10分	初級

学習情報の詳細表示例

図形の面積の求め方 (考え方)

図1: 図形の面積の求め方

図2: 図形の面積の求め方

図3: 図形の面積の求め方

図4: 図形の面積の求め方

図5: 図形の面積の求め方

図6: 図形の面積の求め方

図7: 図形の面積の求め方

図8: 図形の面積の求め方

図9: 図形の面積の求め方

図10: 図形の面積の求め方

図11: 図形の面積の求め方

図12: 図形の面積の求め方

図13: 図形の面積の求め方

図14: 図形の面積の求め方

図15: 図形の面積の求め方

図16: 図形の面積の求め方

図17: 図形の面積の求め方

図18: 図形の面積の求め方

図19: 図形の面積の求め方

図20: 図形の面積の求め方

図21: 図形の面積の求め方

図22: 図形の面積の求め方

図23: 図形の面積の求め方

図24: 図形の面積の求め方

図25: 図形の面積の求め方

図26: 図形の面積の求め方

図27: 図形の面積の求め方

図28: 図形の面積の求め方

図29: 図形の面積の求め方

図30: 図形の面積の求め方

図31: 図形の面積の求め方

図32: 図形の面積の求め方

図33: 図形の面積の求め方

図34: 図形の面積の求め方

図35: 図形の面積の求め方

図36: 図形の面積の求め方

図37: 図形の面積の求め方

図38: 図形の面積の求め方

図39: 図形の面積の求め方

図40: 図形の面積の求め方

図41: 図形の面積の求め方

図42: 図形の面積の求め方

図43: 図形の面積の求め方

図44: 図形の面積の求め方

図45: 図形の面積の求め方

図46: 図形の面積の求め方

図47: 図形の面積の求め方

図48: 図形の面積の求め方

図49: 図形の面積の求め方

図50: 図形の面積の求め方

図51: 図形の面積の求め方

図52: 図形の面積の求め方

図53: 図形の面積の求め方

図54: 図形の面積の求め方

図55: 図形の面積の求め方

図56: 図形の面積の求め方

図57: 図形の面積の求め方

図58: 図形の面積の求め方

図59: 図形の面積の求め方

図60: 図形の面積の求め方

図61: 図形の面積の求め方

図62: 図形の面積の求め方

図63: 図形の面積の求め方

図64: 図形の面積の求め方

図65: 図形の面積の求め方

図66: 図形の面積の求め方

図67: 図形の面積の求め方

図68: 図形の面積の求め方

図69: 図形の面積の求め方

図70: 図形の面積の求め方

図71: 図形の面積の求め方

図72: 図形の面積の求め方

図73: 図形の面積の求め方

図74: 図形の面積の求め方

図75: 図形の面積の求め方

図76: 図形の面積の求め方

図77: 図形の面積の求め方

図78: 図形の面積の求め方

図79: 図形の面積の求め方

図80: 図形の面積の求め方

図81: 図形の面積の求め方

図82: 図形の面積の求め方

図83: 図形の面積の求め方

図84: 図形の面積の求め方

図85: 図形の面積の求め方

図86: 図形の面積の求め方

図87: 図形の面積の求め方

図88: 図形の面積の求め方

図89: 図形の面積の求め方

図90: 図形の面積の求め方

図91: 図形の面積の求め方

図92: 図形の面積の求め方

図93: 図形の面積の求め方

図94: 図形の面積の求め方

図95: 図形の面積の求め方

図96: 図形の面積の求め方

図97: 図形の面積の求め方

図98: 図形の面積の求め方

図99: 図形の面積の求め方

図100: 図形の面積の求め方

【図11】

学習状態の表示目印例

(1)	(4)	(5)	(8)
(2)		(6)	(9)
(3)		(7)	(10)

【図12】

教材階層の詳細表示例

プロパティ

名称 四角形の面積

レベル 初中上級

概要 長方形と平行四辺形の面積の求めかた

標準時間 15

制限時間 30

学習者レベル 初級

学習範囲 設定なし

学習スピード 普通

学習スタイル 演習&解説

習得率 0%

学習状態 通常学習中

必須学習目標 平行四辺形の面積を求める公式は
長方形の面積の公式は、底辺×高

前提学習目標

閉じる